

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-327909

(P2001-327909A)

(43)公開日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーム(参考)

B 0 5 C 11/10

B 0 5 C 11/10

4 F 0 4 1

5/02

5/02

4 F 0 4 2

11/08

11/08

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-152519(P2000-152519)

(22)出願日 平成12年5月24日(2000.5.24)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 長峰 秀一

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72)発明者 林 伸一

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(74)代理人 100096389

弁理士 金本 哲男 (外2名)

Fターム(参考) 4F041 AA06 AB01 BA05 BA13 BA47

BA56

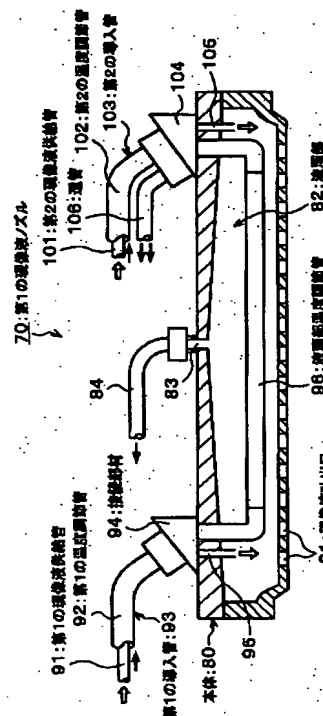
4F042 AA07 CB26 EB18 EB30

(54)【発明の名称】 処理液吐出装置

(57)【要約】

【課題】 処理液を基板上に吐出する装置において、装置本体内の液溜部内での温度調節を最小限に抑えて吐出口から吐出される処理液の温度を均一に、併せて装置全体をコンパクトにする。

【解決手段】 本体80内の液溜部82に現像液を供給する第1の現像液供給管91の外周に、温度調節用流体が流れる第1の温度調節管92が配置され、本体80の上面に対して斜めに接続されている。第2の現像液供給管101の外周には第2の温度調節管102が配置され、本体80の上面に対して斜めに接続されている。第1の温度調節管92は、液溜部82内の液溜部温度調節管96の一端部に接続され、液溜部温度調節管96の他端部は還管106に接続されている。第2の温度調節管102を流れる温度調節用流体は、液溜部82内には入らず、そのまま還管106に流れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に液溜部を形成する本体を有し、前記本体に設けられた処理液吐出口から、前記液溜部の処理液を基板上に吐出する装置であって、前記本体外から前記液溜部に処理液を供給する第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管と、前記第1の処理液供給管の外周に配置され、温度調節用流体が流れる第1の温度調節管と、前記第2の処理液供給管の外周に配置され、温度調節用流体が流れる第2の温度調節管とを有し、前記第1の温度調節管は、前記液溜部内に配置された液溜部温度調節管の一端部に接続され、前記液溜部温度調節管の他端部は、温度調節用流体を前記本体外の所定場所に移送する第1の移送管に接続され、前記第2の温度調節管は、前記液溜部外に位置してそのまま前記本体外の所定場所に移送する第2の移送管に接続されていることを特徴とする、処理液吐出装置

【請求項2】 前記第1の移送管と第2の移送管とは、同一の移送管であることを特徴とする、請求項1に記載の処理液吐出装置。

【請求項3】 前記第1の処理液供給管、第2の処理液供給管は、本体の上面に対して斜めに接続されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の処理液吐出装置。

【請求項4】 前記第1の処理液供給管、第2の処理液供給管は、本体の上面に対して同一方向に接続されていることを特徴とする、請求項3に記載の処理液吐出装置。

【請求項5】 前記第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管は本体の長手方向に沿って接続されていることを特徴とする、請求項4に記載の処理液吐出装置。

【請求項6】 第1の移送管及び第2の移送管は、本体の上面に対して斜めに接続されていることを特徴とする、請求項3、4又は5に記載の処理液吐出装置。

【請求項7】 第1の移送管及び第2の移送管は、本体の上面に対して同一方向に接続されていることを特徴とする、請求項6に記載の処理液吐出装置。

【請求項8】 第1の移送管及び第2の移送管は、本体の長手方向に沿って接続されていることを特徴とする、請求項7に記載の処理液吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、処理液吐出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程では、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）の表面にレジスト液を塗布してウエハ上にレジスト膜を形成するレジスト塗布処理、該レジスト膜上にパターンを露光する露光処理、露光後のウエハのレジスト膜に対して現像処理を行う現像

処理等が順次行われ、ウエハに所定の回路パターンを形成することが行われている。

【0003】前記現像処理は、ウエハの表面に現像液を供給することで実施されているが、従来からそのようにウエハの表面に現像液を供給するにあたっては、例えば現像液ノズルと呼ばれる現像液吐出装置が使用されている。

【0004】従来の現像液吐出装置で多く使用されているものは、ウエハの直径よりも長い細長の略直方体の本体内に現像液の液溜部を有し、この本体の下面長手方向に沿って複数の吐出口が形成され、この吐出口から前記液溜部の現像液を基板上に吐出するように構成されていた。また各吐出口からの吐出をより均一にするため、外部から液溜部への現像液の供給は、本体の上面の両端部近傍に接続された現像液供給管から行われるようになっていた。

【0005】ところで現像処理自体は、現像液の温度によっても大きく影響されるため、ウエハ上に吐出される現像液の温度は所定温度に維持されていなければならない。そのため従来の現像液吐出装置では、前記現像液供給管とは別に本体に接続され、液溜部内で現像液との間で熱交換を行う熱交換部分を有する温度調節用管に拠っていた。そして温度調節用管内に温度調節用流体、例えば所定温度に設定された水を通流させることにより、当該水と液溜部内の現像液との間で熱交換を行うことで、液溜部内の現像液を所定の温度に保つようにしていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の技術では次のような問題があった。まず現像液自体は、何ら温度調節されずに本体の液溜部内に供給されているため、液溜部内という限られた空間内で現像液を所定温度に調節するためには、現像液とは相当の温度差を有する調節用流体を温度調節用管に流さなければならないが、例えばそのまま液溜部に位置する熱交換部分の一端部から他端部へと一方向に温度調節用流体を流してしまふと、途中で大きい熱交換が行われるため、流入起点と流入終点、すなわち一端部と他端部との温度差が大きくなってしまふことになる。その結果、液溜部の一端部側に位置する吐出口から吐出される現像液と、他端部側に位置する吐出口から吐出される現像液とでは温度差が大きいままウエハ上に吐出されることになり、かかる温度差が原因でウエハの面内における現像の均一化が阻害されるという問題が生ずる。

【0007】このような事態を防止するために、一端部から他端部へと一方向に通流させるのに代えて一端部→他端部→一端部へといわばUターンさせるように温度調節用管を液溜部内でU形に配管して、一端部側と他端部側の温度差を極力抑えることも試みられているが、管の曲折した部分での流量圧損が原因で、温度調節用流体に対する現像液の追従性に問題が生じ、当該曲折部分近傍

と他の部分での温度差が大きくなってしまい、やはり結果的に吐出口の位置によって吐出される現像液の温度差を許容できる程には改善できなかった。しかも一端部→他端部→一端部へといわばUターンさせるように温度調節用管をU形に配管するということは、液溜部内の容積に占める温度調節用管の割合が大きくなることを意味し、その結果液溜部内に所定量の現像液を貯留できなくなるおそれがある。

【0008】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、現像液をはじめとする各種処理液をウエハをはじめとする各種基板上に吐出する装置において、液溜部内での温度調節を最小限に抑えてかつ各吐出口から吐出される処理液の温度を均一にすることのできる処理液吐出装置を提供して前記問題の解決を図ることをその目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1によれば、内部に液溜部を形成する本体を有し、前記本体に設けられた処理液吐出口から、前記液溜部の処理液を基板上に吐出する装置であって、前記本体外から前記液溜部に処理液を供給する第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管と、前記第1の処理液供給管の外周に配置され、温度調節用流体が流れる第1の温度調節管と、前記第2の処理液供給管の外周に配置され、温度調節用流体が流れる第2の温度調節管とを有し、前記第1の温度調節管は、前記液溜部内に配置された液溜部温度調節管の一端部に接続され、前記液溜部温度調節管の他端部は、温度調節用流体を前記本体外の所定場所に移送する第1の移送管に接続され、前記第2の温度調節管は、前記液溜部外に位置してそのまま前記本体外の所定場所に移送する第2の移送管に接続されていることを特徴とする、処理液吐出装置が提供される。

【0010】かかる構成の処理液吐出装置では、処理液は、第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管の2系統を通じて本体内の液溜部に供給される。そして各第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管の外周には、温度調節用流体が流れる対応する第1の温度調節管、第2の温度調節管が配置されているので、まず処理液は、液溜部内に流入する直前までこれら第1の温度調節管、第2の温度調節管によって温度調節されている。そして処理液が液溜部内に導入された後は、液溜部内に配置された液溜部温度調節管によって温度調節されるが、前記したように、処理液は、液溜部内に流入する直前までこれら第1の温度調節管、第2の温度調節管によって例えば所定温度に温度調節されているから、液溜部内にある処理液を所定の温度に調節する場合、従来とは異なりわずかな熱交換で済む。したがって、液溜部内に配置する液溜部温度調節管内に流通させる温度調節用流体の流量は格別多くしなくともよく、また格別処理液との温度差のある流体を流通させる必要もない。換言すれば、液溜部

内での多量の熱交換は不要となっている。そして本発明では、かかる点にも着目し、第1の温度調節管を液溜部温度調節管の一端部に接続したので、第1の温度調節管内を流れる温度調節用流体は、そのまま該液溜部温度調節管内を流れて他端部まで流れていく間に、液溜部内の処理液と熱交換し、液溜部内の処理液の温度を再度調節することになる。したがって、処理液吐出口から吐出される処理液を吐出直前まで液溜部でも温度調節していることになり、処理液吐出口から吐出される処理液の温度を所期の温度にして均一に吐出させることが可能になっている。

【0011】また前記液溜部内で溜部温度調節管を介しての熱交換は、前記したようにわずかな量なので、たとえば一端部から他端部へと温度調節用流体が一方向に流れるときの熱交換であっても、一端部と他端部との間では殆ど温度差がなく、各処理液吐出口から吐出される処理液の温度は均一である。したがって、液溜部温度調節管は、管径が小さいものでも十分その機能を達することができ、また温度調節用流体は一方向の通流でも適切に液溜部内の処理液の温度調節を実施できるから、U形の配管を施す必要がなく、単純に直線状のもので足りる。したがって、管の曲折部分を最小限に抑えることができ、従来のような流量圧損に基づく追従性の低下を抑えることができる。またさらに液溜部内における熱交換部分の占める割合が従来よりも少なくて済み、貯留できる処理液の割合が従来よりも向上している。

【0012】そして溜部温度調節管の他端部は、第1の移送管に接続されているので、溜部温度調節管内を流れて液溜部内の処理液と熱交換した温度調節用流体は、この第1の移送管を通じて所定場所へと移送される。通常この種の温度調節用流体は、循環して使用されているので、例えばこの第1の移送管は、そのような循環系の戻り側の経路である還管の構成でもよい。

【0013】一方第1の処理液供給管を通流する処理液の温度調節を担っている前記第2の温度調節管は、前記液溜部外に位置してそのまま前記本体外の所定場所に移送する第2の移送管に接続されているので、第2の温度調節管内を流れてきた温度調節用流体は、液溜部内に入ることはなく、そのまま第2の移送管を通じて所定の場所へと移送される。第1の移送管と第2の移送管による移送先は、同一箇所でもよく、また各々異なった場所でもよい。すなわち例えば独立した循環系に各々の移送管を接続してもよい。

【0014】なお本明細書において、例えば第1の処理液供給管のように～管における「管」は、柔軟な材質からなるチューブのようなものも含む意味で使用している。また温度調節用流体は、液体、気体を含むものである。

【0015】前記第1の移送管と第2の移送管とは、同一の移送管であれば、本体に対して出入りする管の数を

その分低減させることができ、処理液吐出装置周りの配管を簡素化することができる。また同一の移送管として同一の循環系に戻すようにすれば、単一の温度調節用流体用の温度調整装置によって、所定温度の温度調節用流体を第1の温度調節管並びに第2の温度調節管に通流させることができる。そして第1の温度調節管を流れてきた温度調節用流体と第2の温度調節管を流れてきた温度調節用流体とが同一の移送管内で混合されるので、単一の温度の温度調節用流体を同一の循環系に戻せることになり、該循環系での以後の処理が適切に行える。

【0016】前記第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管は、本体の上面に対して斜め、すなわち本体の上面に対して90度を下まわる仰角で接続するようにすれば、処理液吐出装置全体の高さを抑えることができる。この場合、第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管は、本体の上面に対して同一方向に、換言すれば第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管は、相互に平行に接続されていることが好ましい。これによって平面や側面からみて第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管が本体からはみ出す部分を両者揃えて整然とした配管を実現できる。さらに好ましくは、前記第1の処理液供給管及び第2の処理液供給管を、本体の長手方向に沿って接続するようにすれば、本体の幅方向にはみ出す部分を最小限にしたり、あるいははみ出す部分をなくすように配管することができ、処理液吐出装置全体をよりコンパクトにすることが可能である。

【0017】さらにまた第1の移送管及び第2の移送管（同一移送管とした場合も含む）についても、本体の上面に対して斜めに接続したり、本体の上面に対して同一方向に接続したり、本体の長手方向に沿って接続すれば、本体から出る温度調節用流体の配管までも、その高さを抑えたりするなどして、同様に、現像液吐出装置全体をコンパクトにすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態にかかる現像液ノズルを採用した現像処理装置を有する塗布現像処理システム1の平面、図2は、同じく正面、図3は同じく背面を各々示しており、この塗布現像処理システム1は、図1に示すように、例えば25枚のウエハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム1に対して搬入出したり、カセットCに対してウエハWを搬入出したりするカセットステーション2と、塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられている露光装置（図示せず）との間でウエハWの受け渡しをするインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

【0019】カセットステーション2では、カセット載置台5上の所定の位置に、複数のカセットCをX方向

（図1中の上下方向）に一列に載置自在となっている。そして、このカセット配列方向（X方向）とカセットCに収容されたウエハWのウエハ配列方向（Z方向；鉛直方向）に対して移動可能なウエハ搬送体7が搬送路8に沿って移動自在に設けられており、各カセットCに対して選択的にアクセスできるようになっている。

【0020】ウエハ搬送体7は、ウエハWの位置合わせを行うアライメント機能を備えている。このウエハ搬送体7は後述するように処理ステーション3側の第3の処理装置群G3に属するエクステンション装置32に対してもアクセスできるように構成されている。

【0021】処理ステーション3では、その中心部に主搬送装置13が設けられており、この主搬送装置13の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。該塗布現像処理システム1においては、4つの処理装置群G1、G2、G3、G4が配置されており、第1及び第2の処理装置群G1、G2は現像処理システム1の正面側に配置され、第3の処理装置群G3は、カセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理装置群G4は、インターフェイス部4に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第5の処理装置群G5を背面側に別途配置可能となっている。前記主搬送装置13は、これらの処理装置群G1、G3、G4、G5に配置されている後述する各種処理装置に対して、ウエハWを搬入出可能である。

【0022】第1の処理装置群G1では、例えば図2に示すように、ウエハWにレジスト液を塗布するレジスト塗布装置17と、本実施の形態にかかる現像液ノズルが採用されている現像処理装置18とが下から順に2段に配置されている。処理装置群G2の場合も同様に、レジスト塗布装置19と、現像処理装置20とが下から順に2段に積み重ねられている。

【0023】第3の処理装置群G3では、例えば図3に示すように、ウエハWを冷却処理するクーリング装置30、レジスト液とウエハWとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置31、ウエハWを待機させるエクステンション装置32、レジスト液中の溶剤を乾燥させるプリベーキング装置33、34及び現像処理後の加熱処理を施すポストベーキング装置35、36等が下から順に例えば7段に重ねられている。

【0024】第4の処理装置群G4では、例えばクーリング装置40、載置したウエハWを自然冷却させるエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、クーリング装置43、露光処理後の加熱処理を行うポストエクスポージャーベーキング装置44、45、ポストベーキング装置46、47等が下から順に例えば8段に積み重ねられている。

【0025】インターフェイス部4の中央部にはウエハ搬送体50が設けられている。このウエハ搬送体50はX方向（図1中の上下方向）、Z方向（垂直方向）の移

動と θ 方向(Z軸を中心とする回転方向)の回転が自在にできるように構成されており、第4の処理装置群G4に属するエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、周辺露光装置51及びパターンの露光を行う露光装置(図示せず)に対してアクセスして、各々に対してウエハWを搬送できるように構成されている。

【0026】次に、上述した現像処理装置18の構成について詳しく説明する。図4、5に示すように現像処理装置18のケーシング18a内には、ウエハWを吸着し、保持するスピチャック60が設けられている。スピチャック60の下方には、このスピチャック60を所定の速度で回転可能とする、例えばモータ等を備えた回転駆動機構61が設けられている。またこの回転駆動機構61には、スピチャック60を上下に移動自在とする機能が備えられており、ウエハWの搬入出時にスピチャック60を上下に移動させて、主搬送装置13との間でウエハWの受け渡しができるようになっている。

【0027】スピチャック60の外周外方には、スピチャック60を囲むようにして、上面が開口した環状の内カップ62が設けられており、前記スピチャック60によって回転されたウエハWから飛散した現像液等を受け止め、周辺の装置が汚染されないようになっている。内カップ62の底部には、前記ウエハW等から飛散した現像液等を排液するドレイン管63と、排気管64とが設けられている。また内カップ62には、スピチャック60上に保持されたウエハWの裏面に対して洗浄液を吐出し、ウエハWの裏面を洗浄する裏面洗浄ノズル65が設けられている。

【0028】この内カップ62の外方には、内カップ62を囲むようにして、上面が開口した方形状の外カップ66が設けられており、前記内カップ62では受け止めきれない現像液等を受け止めるようになっている。外カップ66自体も駆動機構(図示せず)によって上下動自在であり、例えばウエハWを回転させてウエハW上の現像液等を振り切る際には、図4の状態からさらに上昇した高さに外カップ66が位置する。

【0029】ケーシング18a内には、ウエハW上に処理液としての現像液を吐出して供給するため第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71とが外カップ66を挟んで対向して内側及び外側の両側に配置されている。第1の現像液ノズル70は、ガイドレール72に沿って(図5中の往復矢印M方向に)移動自在な支持アーム73によって支持されており、またこの支持アーム73は、適宜の昇降機構(図示せず)によって上下動自在であり、これによって支持している第1の現像液ノズル70を上下に昇降させることが可能である。また第2の現像液ノズル71も、前記ガイドレール72に沿って移動自在な支持アーム75によって支持されており、また

この支持アーム75は、適宜の昇降機構(図示せず)によって上下動自在である。かかる構成により、第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71は、いずれも外カップ66を乗り越えてスピチャック60に保持されているウエハW上を前記M方向に沿って走査することが可能である。

【0030】またケーシング18a内における第1の現像液ノズル70の外側には、ウエハW上に洗浄液を吐出してウエハWを洗浄するための洗浄液ノズル76、77が支持アーム78によって支持されて配置されている。この支持アーム78は、適宜の昇降機構(図示せず)によって上下動自在であり、また前記ガイドレール72と平行に配置されているガイドレール79に沿って移動自在である。かかる構成により、洗浄液ノズル76、77は、外カップ66及び第1の現像液ノズル70を乗り越えて、スピチャック60に保持されているウエハW上の所定の位置に洗浄液を吐出させることが可能である。

【0031】第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71は同一構成であり、例えば第1の現像液ノズル70についてその詳細を図6、図7について説明すると、全体として細長の略直方体の形状の本体80を有しており、この本体80の長手方向の長さは、少なくともウエハWの直径よりも長くなっている。第1の現像液ノズル70の下面には、複数の現像液吐出口81が、長手方向に沿って整列して設けられている。

【0032】前記本体80の内部には、図7に示すように前記各現像液吐出口81と連通された長手方向に長い液溜部82が形成されており、本体80内に流入された現像液を一旦貯留し、その後この現像液を各現像液吐出口81から同時に同流量で吐出できるように構成されている。液溜部82内の上面は、中央部分に向けて次第に高くなるように傾斜した形状を有し、その頂上部には排気口83が形成されている。また排気口83には、排気管84が接続されている。かかる構成により、液溜部82内の気泡等は、排気口83から排気管84を通じて外部に排気されるので、各現像液吐出口81から吐出される現像液中に気泡が混入することが防止される。

【0033】第1の現像液ノズル70の本体80の上面の一端部側には、現像液供給源(図示せず)からの現像液を液溜部82内に供給するための第1の処理液供給管としての第1の現像液供給管91と、第1の現像液供給管91の外周に配置され温度調節用流体が流れる第1の温度調節管92とが一体となった、いわゆる二重管構成の第1の導入管93が、接続部材94を介して本体80の上面に対して斜めに接続されている。第1の現像液供給管91と第1の温度調節管92とは、接続部材94内で分岐し、第1の現像液供給管91から供給される現像液は、供給口95を介して液溜部82内に供給される。これによって第1の現像液供給管91からの現像液は、液溜部82内に入る直前まで、第1の温度調節管92内

を流れる温度調節用流体によって所定の温度に温度調節される。一方第1の温度調節管92は、液溜部82内の長手方向に沿って配置されている液溜部温度調節管96の一端部に接続されている。

【0034】第1の現像液ノズル70の本体80の上面の他端部側には、現像液供給源（図示せず）からの現像液を液溜部82内に供給するための第2の処理液供給管としての第2の現像液供給管101と、この第2の現像液供給管101の外周に配置され温度調節用流体が流れる第2の温度調節管102とが一体となった、二重管構成の第2の導入管103が、接続部材104を介して本体80の上面に対して斜めに接続されている。第2の現像液供給管101と第2の温度調節管102とは、接続部材104内で分岐し、第2の現像液供給管101から供給される現像液は、供給口105を介して液溜部82内に供給される。これによって第2の現像液供給管101からの現像液は、液溜部82内に入る直前まで、第2の温度調節管102内を流れる温度調節用流体によって所定の温度に温度調節される。一方第2の温度調節管102は、液溜部82内には入らず、前記接続部材104に接続され、温度調節用流体を供給する温度調節用流体の循環系（図示せず）へと接続されている第1、第2の移送管を一体とした構成の移送管である還管106に接続されている。また一方この還管106は、前記液溜部温度調節管96の他端部と接続されている。また還管106自体も、接続部材104を介して本体80の上面に対して斜めに接続されている。

【0035】以上の構成にかかる第1の現像液ノズル70における現像液、温度調節用流体の流通状態を模式的に示せば、図8に示したようになる。すなわち、第1の現像液供給管91と第2の現像液供給管101を通じて供給された現像液は、各々第1の温度調節管92、第2の温度調節管102によって所定の温度に調整されつつ本体80の液溜部82内に供給される。一方第1の温度調節管92を流れる温度調節用流体は、本体80の液溜部82内に配置されている液溜部温度調節管96内を流れて液溜部82内に貯留されている現像液を温度調節し、その後液溜部温度調節管96の他端部から還管106を通じて、循環系へと戻される。他方第2の温度調節管102を流れる温度調節用流体は、液溜部82内には入らず、そのまま接続部材104内で分岐して、前記還管106にて前記液溜部温度調節管96内を流れてきた第1の温度調節管92経由の温度調節用流体と集合して前記循環系へと戻されるようになっている。

【0036】また第1の現像液ノズル70の本体80の上面の配管周りは、図9に示すようになっている。すなわち、第1の現像液供給管91と第1の温度調節管92とが一体となった二重管構成の第1の導入管93が本体80の長手方向に沿って一側（前記ガイドレール72側）へと配管され、また第2の現像液供給管101と第

2の温度調節管102とが一体となった二重管構成の第2の導入管103も、本体80の長手方向に沿って一側（前記ガイドレール72側）へと配管されている。さらにまた還管106についても、同様に、本体80の長手方向に沿って前記一側へと配管されている。

【0037】なおケーシング18aの側面には、ウエハWを搬送装置13によって搬入出するための搬送口111と、この搬送口111を開閉自在とするシャッタ112が設けられており、ウエハWを搬入出するとき以外は、シャッタ112を閉じてケーシング18a内からの処理液の飛散等を防止すると共に所定の雰囲気が保たれるようになっている。

【0038】次に、以上のように構成されている現像処理装置18で実施される現像処理について、塗布現像処理システム1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスと共に説明すると、まず、ウエハ搬送体7がカセットCから未処理のウエハWを1枚取りだし、第3の処理装置群G3に属するアドヒージョン装置31に搬入する。このアドヒージョン装置31において、レジスト液との密着性を向上させるHMDSなどの密着強化剤を塗布されたウエハWは、主搬送装置13によって、クーリング装置30搬送され、所定の温度に冷却される。その後ウエハWは、レジスト塗布装置17又19、プリベーキング装置34又は35に順次搬送され、所定のレジスト塗布処理が施される。その後、このウエハWは、エクステンション・クーリング装置41に搬送されて、所定温度にまで冷却される。

【0039】冷却されたウエハWはウエハ搬送体50によって取り出され、その後周辺露光装置51を経て露光装置（図示せず）に搬送される。当該露光装置によってパターンの露光処理の終了したウエハWは、ウエハ搬送体50によりエクステンション装置42に搬送された後、主搬送装置13に保持され、直ちにポストエクスポージャベーキング装置44又は45、クーリング装置43へと順次搬送され、これらの処置装置にて所定の温度処理が施された後、現像処理装置18又は20に搬送される。

【0040】そのようにしてウエハWが主搬送装置13によって現像処理装置18内に搬入されると、スピッチャック60上に吸着保持され。ウエハWは下降する。そして例えば第1の現像液ノズル70が、内カップ62内の所定位置にあるウエハWの一端部の外方から、ウエハW上を走査しながら、下面の現像液吐出口81から現像液をウエハW上に吐出し、ウエハW上に現像液の液盛りを行う。第1の現像液ノズル70は吐出が終了すると元の位置にまで戻る。そして所定時間ウエハWはそのまま静止状態におかれて現像処理に付されている。

【0041】そして所定時間経過した後、ウエハWがスピッチャック60によって回転されつつ、今度は洗浄ノズル76、77がウエハWの中心部上方まで移動され、

所定の洗浄液、例えば純水がウエハW表面に吐出されつつ、同時に裏面洗浄ノズル66からもウエハWの裏面に対して洗浄液、例えば純水が吐出され、ウエハWに対して洗浄処理がなされる。このときウエハWは内カップ62内に位置し、外カップ66は上昇しており、ウエハWから飛散した洗浄液等が受け止められる。

【0042】その後、洗浄液の供給が停止されると、ウエハWが更に高速で回転され、ウエハWが乾燥される。そして、ウエハWのこの乾燥工程が終了すると、ウエハWの全ての現像処理が終了し、ウエハWは主搬送装置13によって現像処理装置18から搬出される。

【0043】以上の現像処理を行っている現像処理装置18で採用した第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71では、他の供給源から第1の現像液供給管91、第2の現像液供給管101を通じて本体80の液溜部82に供給される現像液が、液溜部82内に流入する直前まで各々対応する第1の温度調節管92、第2の温度調節管102によって各々温度調節されているので、液溜部82内での現像液に対する温度調節は少ない熱交換量で足り、それゆえ、第1の温度調節管92からそのまま流入する温度調節用流体による液溜部温度調節管96のみでの熱交換で液溜部82内の現像液を所定の温度に維持することが可能である。

【0044】またそのように少ない熱交換で液溜部82内の現像液を所定の温度にすることが可能であるから、従来のように液溜部内で熱交換部分の表面積を稼ぐための曲折構成、U字型配管は不要であり、液溜部温度調節管96は図7に示したような単純な直線形状のもので足りる。さらにそのような接続の関係から両端部のみを上方に曲折した直線状の液溜部温度調節管96自体の径も小さく小型のもので済むので、液溜部82内の容積が等しい場合、液溜部82内の現像液の貯留量を従来よりも多くすることが可能である。そして第1の温度調節管92から流入する温度調節用流体を利用して液溜部82内の温度調節を行うようにしたので、液溜部82内の現像液を別途温度調節するための温度調節用流体を導入するための配管が不要である。

【0045】一方第2の温度調節管102を流れてきた温度調節用流体は、液溜部82内に入らずそのまま還管106へと流入させて、液溜部82内での熱交換を終わった液溜部温度調節管96からの温度調節用流体と集合して、第1、第2の移送管を兼ねている還管106により、適宜の循環系へと戻すことができるようにしたので、循環系に戻すための配管が前記還管106の1系統で済み、配管が簡素化されている。

【0046】また第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71全体の外形をみても、第1の現像液供給管91と第1の温度調節管92とが一体になった第1の導入管93、及び第2の現像液供給管101と第2の温度調節管102とが一体になった第2の導入管103、並

びに還管106が、いずれも本体80の上面に対して斜めに接続されているから、第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71の各管を含んだ全高を低く抑えることができる。この点は、洗浄液ノズル76、77との関係でも重要である。

【0047】すなわち前記現像処理装置18では、第1の現像液ノズル70の外側に洗浄液ノズル76、77を配置して、2本の現像液ノズル70、71を外カップ66を挟んで（すなわちウエハWを挟んで）対向配置できるようにしていたが、そうすると、洗浄液ノズル76、77がウエハWの上方に移動する際には、第1の現像液ノズル70の上方を通過する必要がある。この点、前記したように、第1の現像液ノズル70では、前記したように本体80の上面に対して、第1の導入管93、第2の導入管103及び還管106を斜めに接続して、第1の現像液ノズル70の各管を含んだ全高を低く抑えているので、そのように通過するのに必要な高さを低く抑えることができ、その結果現像処理装置18全体の高さも低く抑えることができるのである。ひいては、現像処理装置を複数多段に設ける場合に、システム全体の高さを抑えることもできる。

【0048】さらにまた第1の導入管93、第2の導入管103及び還管106はいずれも本体80の長手方向に沿って全てケーシング18a内のガイドレール72側に向けて配管されているから、ノズルの移動方向には配管が突出しておらず、例えば図5に示したように第1の現像液ノズル70、第2の現像液ノズル71、洗浄液ノズル76、77とも近接して待機位置に待機させることができ、この点でも現像処理装置18全体をコンパクトにすることが可能である。また前記各配管が全てガイドレール72側に延出しているので、メンテナンスの際の作業性も良好である。

【0049】なお、以上で説明した実施の形態は、半導体ウエハデバイス製造プロセスのフォトリソグラフィ工程におけるウエハWの現像処理装置についてであったが、本発明は半導体ウエハ以外の基板例えばLCD基板の現像処理装置における現像液吐出ノズルに対しても適用が可能である。もちろん処理液自体も現像液に限らず、例えばレジスト液などの各種の処理液を使用することが可能である。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、液溜部内での熱交換量を抑えてかつ各吐出口から吐出される処理液の温度を均一にすることができる。しかも装置全体の高さや大きさをコンパクトにすることができる。また液溜部内の処理液の貯留量を、従来の同一のものよりも大きく設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態にかかる現像液ノズルを採用した現像処理装置を有する塗布現像処理システムの外観を示

す平面図である。

【図2】図1の塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】図1の塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】本実施の形態にかかる現像液ノズル採用した現像処理装置の縦断面の説明図である。

【図5】図4の現像処理装置の横断面の説明図である。

【図6】本実施の形態にかかる現像液ノズルの斜視図である。

【図7】図6の現像液供給ノズルの縦断面図である。

【図8】図6の現像液供給ノズルにおける系統を示す説明図である。

【図9】図6の現像液供給ノズルの平面図である。

【符号の説明】

1 塗布現像処理システム

18 現像処理装置

70 第1の現像液ノズル

80 本体

81 現像液吐出口

82 液溜部

91 第1の現像液供給管

92 第1の温度調節管

93 第1の導入管

94 接続部材

96 液溜部温度調節管

101 第2の現像液供給管

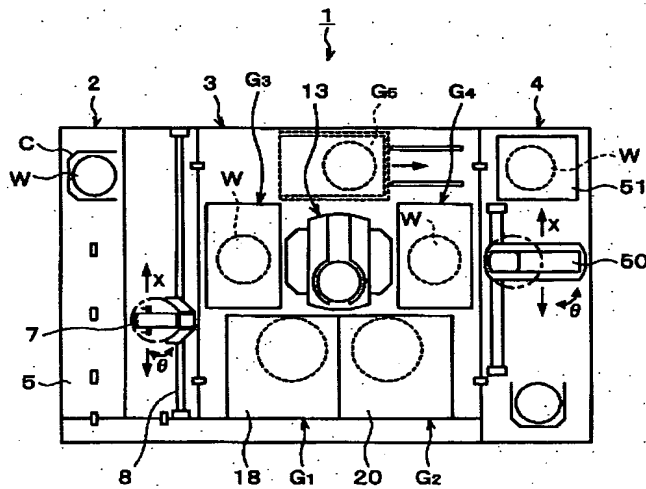
102 第2の温度調節管

103 第2の導入管

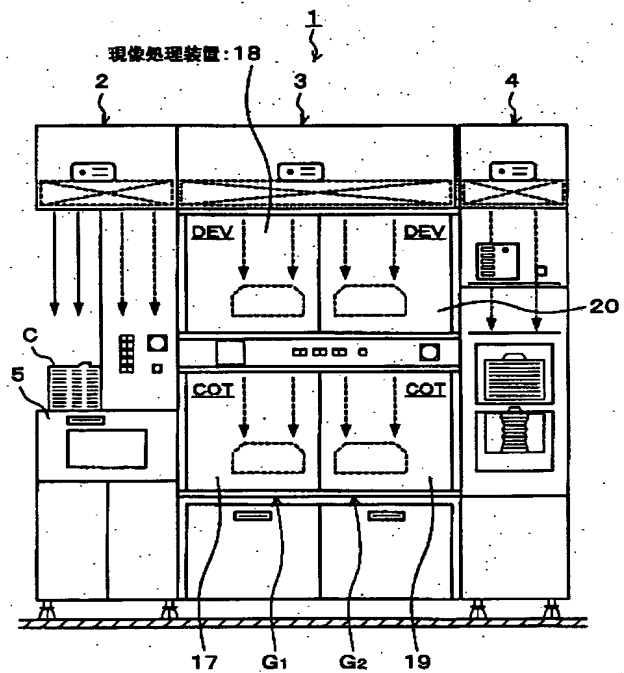
106 還管

W ウエハ

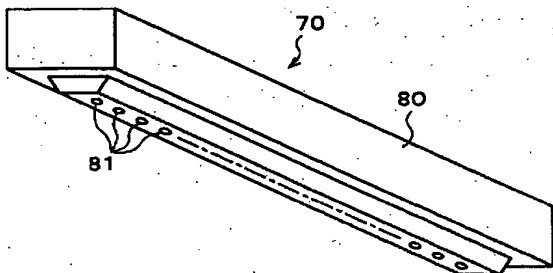
【図1】



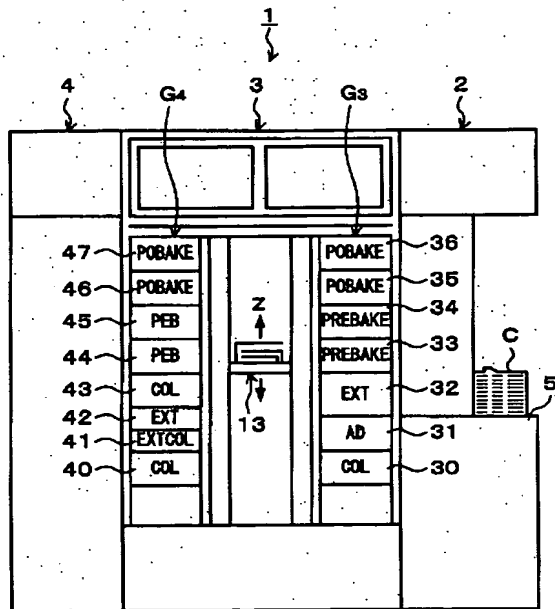
【図2】



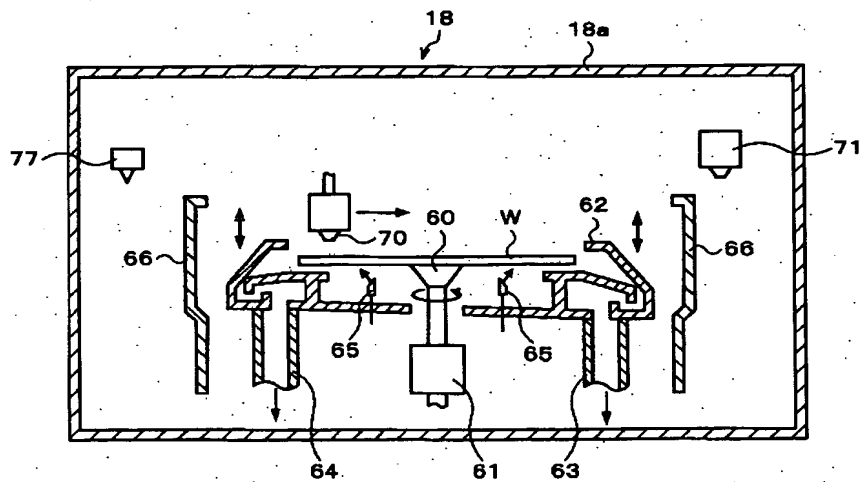
【図6】



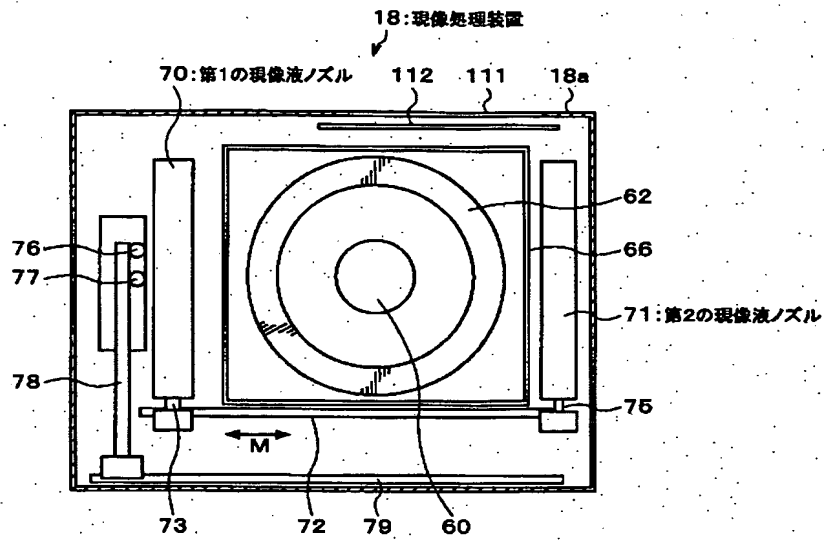
【図 3】



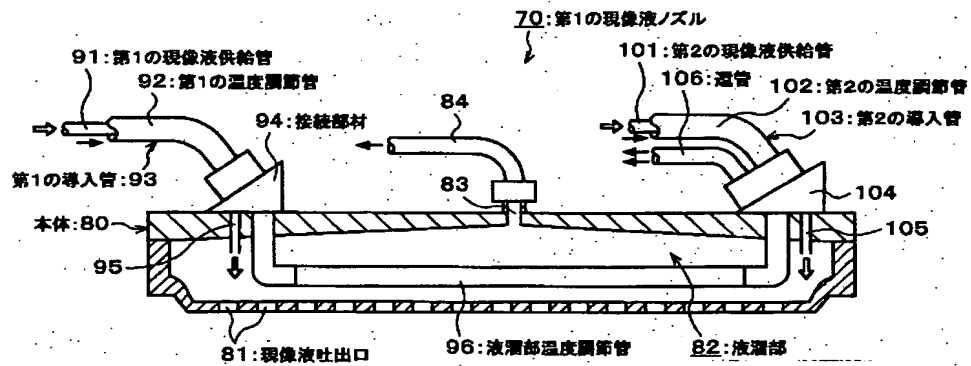
【図 4】



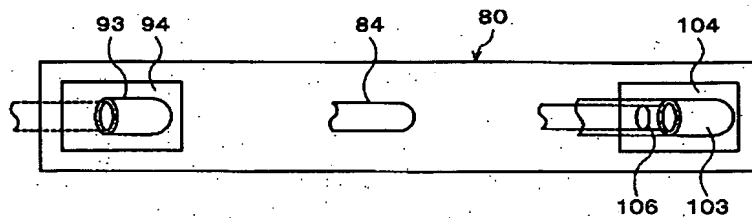
【図5】



【図7】



【図9】



【図8】

